

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-347644

(43)Date of publication of application : 05.12.2003

(51)Int.Cl.

H01S 5/022

(21)Application number : 2002-149226

(71)Applicant : OPNEXT JAPAN INC

(22)Date of filing : 23.05.2002

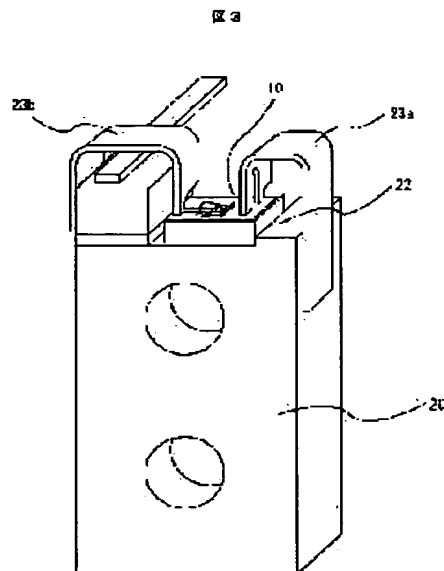
(72)Inventor : SASAKI HIROYASU
KANEKO SATOSHI
GOMYO HIROYUKI

(54) LIGHT TRANSMISSION MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light transmission module mounting a carrier secured to a test stem without being soldered thereto while mounting a laser diode element and subjected to measurement of various characteristics, screening, and the like.

SOLUTION: The light transmission module comprises the carrier 10 mounting the laser diode element being pressed against a block 20 having a plane of high planarity by means of a springy electrode 23b and secured in place and then tested using a test stem for connecting leads led out from the electrode with an external device electrically.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-347644
(P 2 0 0 3 - 3 4 7 6 4 4 A)
(43) 公開日 平成15年12月5日(2003.12.5)

(51) Int. Cl. ⁷
H01S 5/022

識別記号

F I
H01S 5/022

テマコード (参考)
5F073

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全10頁)

(21) 出願番号 特願2002-149226 (P 2002-149226)

(22) 出願日 平成14年5月23日(2002.5.23)

(71) 出願人 301005371
日本オプネクスト株式会社
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地
(72) 発明者 佐々木 博康
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所生産技術研究所内
(72) 発明者 金子 聡
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 日
本オプネクスト株式会社内
(74) 代理人 100068504
弁理士 小川 勝男 (外1名)

最終頁に続く

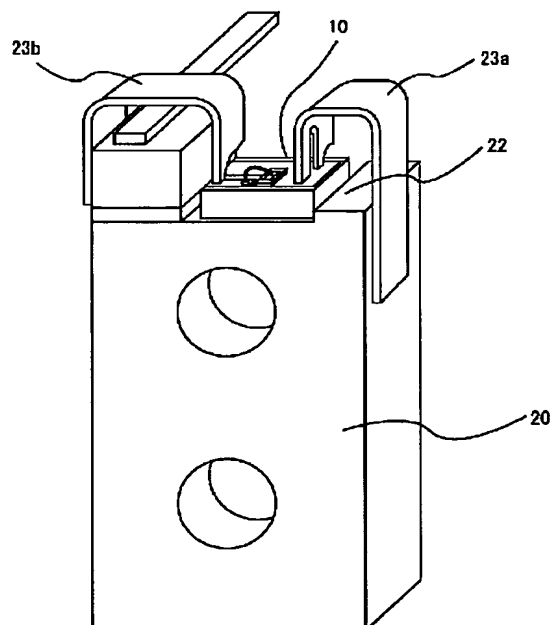
(54) 【発明の名称】 光伝送モジュール

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 レーザダイオード素子を搭載したキャリアをはんだ付け固定することなく、試験用のステムに固定して、各種の特性測定・スクリーニング等を行ったキャリアが搭載された光伝送モジュールを提供する。

【解決手段】 平滑性の高い平面を有するブロック20に、ばね性を有する電極23bで、レーザダイオードを搭載したキャリア10を押しつけて固定し、電極からリードを導き出して外部装置と電気的接続する試験用ステムを用いて試験をしたキャリアを用いて光伝送モジュールを構成する。

図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】電極パターンを有するキャリア本体にレーザ素子を搭載したキャリアを搭載する面、前記キャリアを位置決めするために前記面近傍に設けられた凸部を備えたブロックと、前記キャリア本体の電極パターンを押圧して、前記電極パターンと電氣的に接続するためのバネ性を有する電極とを備え、前記凸部でキャリアの位置決めをし、前記電極で前記キャリアを前記ブロックに保持する試験用システムを用いて試験されたキャリアを備えることを特徴とする光伝送モジュール。

【請求項 2】キャリア本体にレーザ素子を搭載したキャリアを載せる面を備え、前記面の表面粗さは 0.5 μm 以下と平滑性が高く、前記面の境界の少なくとも 1 つの境界位置に壁が形成され、レーザ光が放射される側の境界では凸構造が無く、かつ前記レーザ光が放射される位置から前記面の端部の位置までの距離が、キャリアの厚さをレーザ光広がり角度の正接で除した値の長さ以下である金属材料のブロックと、前記ブロックの前記平面に搭載されるキャリアの電極位置に先端が位置し、少なくとも一つはブロックと電氣的に絶縁された、ばね性を有する 1 個または複数の電極と、前記電極からの引出し線と、を備えた試験用システムを用い、前記キャリアの側面を前記ブロックの前記壁に当接して前記平面に前記キャリアを搭載し、前記ばね性を有する電極で前記キャリアを前記ブロックの前記平面に押圧して、前記キャリアを前記ブロックに固定した状態で試験をしたキャリアを備えることを特徴とする光伝送モジュール。

【請求項 3】請求項 1 又は 2 記載の光伝送モジュールにおいて、前記試験用システムとして前記バネ性を有する電極が板ばねで構成されており、少なくとも一つの電極は絶縁材を介して、前記ブロックに固定されているものを用いたことを特徴とする光伝送モジュール。

【請求項 4】請求項 1 又は 2 記載の光伝送モジュールにおいて、前記試験用システムとして前記キャリアを搭載する第 1 のブロックと、前記ばね性を有する電極が固定された第 2 のブロックを備え、前記第 1 のブロックと前記第 2 のブロックは相互の位置を規制するガイド構造と、前記第 1 のブロックと前記第 2 のブロックを結合する締結機構とが設けられたものを用いたことを特徴とする光伝送モジュール。

【請求項 5】請求項 1 又は 2 記載の光伝送モジュールにおいて、前記試験用システムとして前記バネ性を有する電極はコイルばねを内蔵するスプリングピン形プローブで構成されているものを用いたことを特徴とする光伝送モジュール。

【請求項 6】キャリアを製造する工程と、キャリアを検査する工程と、キャリア上に部品を搭載する工程と、キ

キャリアをモジュールに組み込む工程を有する光モジュールの製造方法において、電極パターンを有するキャリア本体にレーザ素子を搭載したキャリアを搭載する面、前記キャリアを位置決めするために前記面近傍に設けられた凸部を備えたブロックと、前記キャリア本体の電極パターンを押圧して、前記電極パターンと電氣的に接続するためのバネ性を有する電極とを備え、前記凸部でキャリアの位置決めをし、前記電極で前記キャリアを前記ブロックに保持する試験用システムを用いて試験することを特徴とする光伝送モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は所定の試験用システムで試験された通信用のレーザダイオード素子を搭載したキャリアが組み込まれた光伝送モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】現在、遠距離通信またはデータ通信においては光通信が一般的であり、それら通信では、電気信号を光信号に変換するためレーザダイオード (LD) 素子が用いられている。適正に動作する通信装置または通信用光伝送モジュールを製造するためには、LD 素子を通信装置または通信装置を構成するモジュールに組み込む前に、種々の検査を行い、適正に動作する LD 素子を選択する必要がある。この検査では、電気-光変換特性測定、周波数特性測定、スクリーニング等が行われる。

【0003】ところでこの LD 素子は、通常単体で扱われることは少なく、1 ないし数 mm の辺の長さを有し、素材がセラミクスまたはシリコンであるキャリアと呼ぶ部品に搭載され、その形で通信用の光伝送モジュールに組み込まれる場合が多い。キャリアに搭載する目的は、たとえば下記の事項が上げられる。

(1) LD 素子の電極は上と下の両面にあり、別の配線体に搭載して、接続端子を一面に集約することで外部との接続を容易にする。

(2) LD 素子自体の寸法は 1 mm 以下でかつ、結晶体で脆いため、キャリアに搭載することで取り扱いを容易にする。

(3) キャリアの熱膨張係数を LD 素子の熱膨張係数とほぼ等しくなるようにして、通信モジュールに組み込む。すなわち、はんだ等でモジュール構成体に固定した場合の、熱膨張係数の違いによって生じる応力を緩和する。

【0004】上記 (1) ~ (3) に記載した目的を具現化するものとしては、例えば、特開平 5 - 3 1 5 7 0 5 号公報に記載されており、図 8 に示す半導体レーザとそれを載置した台座がそのようなキャリアの例である。図 8 は従来のキャリアを示す斜視図である。図において、キャリア本体 3 の一面にヒートシンクを設け、その上に半導体 LD 1 を載置し、半導体 LD をワイヤボンディング

10

20

30

40

50

グ 4 で配線基板の配線パターンに接続している。

【 0 0 0 5 】更に、キャリアの一例を図 2 に示す。図 2 はレーザダイオードを搭載したキャリアの一例を示す斜視図である。図において、1 はキャリアであり、キャリア本体 1 0 に L D 素子 1 3 を載置することによって構成される。キャリア本体 1 0 は窒化アルミセラミクスまたはシリコン材でできており、その表面には配線パターン 1 1、1 2 が形成されている。L D 素子 1 3 は素子の上面と下面の両方が電極となっており、配線パターン 1 1 上にはんだで固定され、下側の電極と配線パターン 1 1 とが接続される。L D 素子 1 3 の上面の電極はワイヤボンディング 1 4 により、配線パターン 1 2 と接続される。L D 素子の動作時には、矢印 1 5 の方向に、円錐 1 6 のように広がってレーザ光が出射される。このようにして L D 素子を搭載したキャリア 1 は、この形状を保って光通信モジュールに組み込まれ、配線パターン 1 1、1 2 を介して光通信モジュール内の電氣的接続が実現される。また、キャリア 1 の固定は、光通信モジュール内のキャリア 1 を搭載する面にはんだによって固定される。そのためキャリア本体 1 0 の裏面にはんだの濡れる材質がその表面に形成されている。

【 0 0 0 6 】このようにして、キャリア本体 1 0 に搭載された L D 素子は、そのままの形状を保って、検査工程を経て光通信モジュールの組立工程へ送られる。さてこの検査工程では、特性測定やスクリーニングのため、種々の測定装置にキャリアを固定する必要がある。ところでキャリアは、光通信モジュールに組み込むことを前提に形状と寸法が定まっており、測定装置に固定することは考慮されていない。そのため、キャリアを試験用システムと呼ぶ治具に搭載して、種々の装置にその試験用システムを固定して、素子の検査やスクリーニングを行っている。

【 0 0 0 7 】この試験用システムにキャリアを搭載するには、キャリアをシステム上面にはんだで固定し、キャリアからワイヤボンディングによって試験用システム上に設けられている電気接続用のリードまたは配線板に接続する。図 4 はキャリアを従来の試験用システムに搭載した 1 例を示す斜視図である。本例で試験用システムはブロック 2 0、ブロック 2 0 の表面に取り付けられ、一部に金属パターンが設けられた絶縁板 2 5、絶縁板 2 5 の上面に取り付けられた導体又は上下面で電氣的導通のある小ブロック 2 6、小ブロック 2 6 に固定されたリード 2 7 から構成されている。ブロック 2 0 の上面に L D 素子 1 3 を搭載したキャリア本体 1 0 がはんだ等で固定されており、ブロック 2 0 本体とは電氣的に絶縁されたリード 2 7 が備え付けられている。このリード 2 7 は外部装置

(通常は L D 素子を動作させるための定電流源) と電氣的接続を行うための端子であり、もうひとつの電氣的接続端子はブロック 2 0 そのものである。L D 素子 1 3 を動作させるための電氣的接続は、キャリア本体 1 0 とブ

ロック 2 0 との間をワイヤボンディングで接続することによって行われる。すなわち、L D 素子 1 3 と電氣的に接続されているキャリア本体 1 0 上の配線パターンから、一つのワイヤ 1 8 a は、ブロック 2 0 本体に直接電氣的に接続される部位に、別のワイヤ 1 8 b はリード 2 7 と電氣的接続のとれる部位へとボンディングされる。図 4 ではリード 2 7 の取り付けである小ブロック 2 6 の上面と下面とは電氣的に接続して有り、小ブロック 2 6 とブロック 2 0 との間には絶縁板 2 5 があり、絶縁板 2 5 の上面は小ブロック 2 6 の下面より広くかつ電氣的接続ができるような金属パターンを形成してある。キャリア本体 1 0 からのワイヤボンディングの一つ 1 8 b は、この絶縁板 2 5 の上面に接続され、これによりキャリアとリード 2 7 との電氣的接続がなされる。各種の試験工程では、ブロック 2 0 とブロック 2 0 に備え付けられたリードとを接続端子として、L D 素子 1 3 を動作させる電流を流し、L D 素子 1 3 を動作させる。

【 0 0 0 8 】各種の試験を経て良品と判断された L D 素子付きキャリアは、この試験用システムから取り外されて光通信モジュールに組み込まれることになる。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】試験終了後はキャリアをシステムから取外し、取り外したキャリアを光通信モジュールに組込むことになるが、その際、(1) キャリアとシステムとを接続しているワイヤの切断、(2) システムを加熱してキャリアを固定しているはんだを溶融させて、キャリアを取り外す、(3) キャリア裏面に付着したはんだをこするなどの作業で除去して裏面を平坦にする、ことが必要である。この作業は時間を要するものである。またははんだによる固定であるため、素子やキャリア裏面にはんだが残り、いわば裏面が清浄でない状態で次の組立工程に引き渡されるため、組立工程での不良発生要因の一つとなることがある。さらに、はんだ付けと取り外しを行う試験用システムは、はんだによって表面状態が劣化することと、接続のためのワイヤボンディングする領域が減少するため、1 回または数回の使用で使い捨てとなるので、そのための費用が発生する。

【 0 0 1 0 】本発明の目的はキャリアの電極をバネ性の電極を用いて接触させてキャリアの電極と外部装置との電氣的接続を行う試験用システムを用いて試験したキャリアを備えた光伝送モジュールを提供することにある。本発明の他の目的はキャリアの電極をバネ性の電極を用いて押圧してキャリアを試験用システムに搭載し、この試験システムを用いて試験したキャリアを備えた光伝送モジュールを提供することにある。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】本発明による試験用システムは、ばね性を有する電極によって、キャリアを試験用システムの一面に押しつけ固定し、かつ電極の押しつけ位置をキャリアの配線パターン上とする事で、キャリアと

10

20

30

40

50

の電氣的接続が実現できる。

【0012】以下に、本発明について、更に詳細に説明する。

【0013】本発明の目的を達成するために、第1の発明では、光伝送モジュールは、電極パターンを有するキャリア本体にレーザ素子を搭載したキャリアを搭載する面、前記キャリアを位置決めするために前記面近傍に設けられた凸部を備えたブロックと、前記キャリア本体の電極パターンを押圧して、前記電極パターンと電氣的に接続するためのバネ性を有する電極とを備え、前記凸部でキャリアの位置決めをし、前記電極で前記キャリアを前記ブロックに保持する試験用ステムを用いて試験されたキャリアを備える。

【0014】第2の発明では、光伝送モジュールは、キャリア本体にレーザ素子を搭載したキャリアを載せる面を備え、前記面の表面粗さは $0.5\mu\text{m}$ 以下と平滑性が高く、前記面の境界の少なくとも1つの境界位置に壁が形成され、レーザ光が放射される側の境界では凸構造が無く、かつ前記レーザ光が放射される位置から前記面の端部の位置までの距離が、キャリアの厚さをレーザ光広がり角度の正接で除した値の長さ以下である金属材料のブロックと、前記ブロックの前記平面に搭載されるキャリアの電極位置に先端が位置し、少なくとも一つはブロックと電氣的に絶縁された、ばね性を有する1個または複数の電極と、前記電極からの引出し線とを備えた試験用ステムを用い、前記キャリアの側面を前記ブロックの前記壁に当接して前記平面に前記キャリアを搭載し、前記ばね性を有する電極で前記キャリアを前記ブロックの前記平面に押圧して、前記キャリアを前記ブロックに固定した状態で試験をしたキャリアを備える。

【0015】第3の発明では、第1又は第2の発明において、前記試験用ステムの前記バネ性を有する電極は板ばねで構成されており、少なくとも一つの電極は絶縁材を介して、前記ブロックに固定されている。

【0016】第4の発明では、第1又は第2の発明において、前記試験用ステムは前記キャリアを搭載する第1のブロックと、前記ばね性を有する電極が固定された第2のブロックを備え、前記第1のブロックと前記第2のブロックは相互の位置を規制するガイド構造と、前記第1のブロックと前記第2のブロックを結合する締結機構とを設ける。

【0017】第5の発明では、第1又は第2の発明において、前記試験用ステムの前記バネ性を有する電極はコイルばねを内蔵するスプリングピン形プローブで構成されている。

【0018】本発明では、キャリアの取り付けと取り外しの手間、キャリアの裏面へのはんだ等の付着、かつ試験用ステムの使い捨てによる費用発生という課題を解決した試験用ステムを用いて検査したキャリアを備えた光伝送モジュールを得ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、実施例を用い、図を参照して説明する。図1は本発明による試験用ステムの第1の実施例を示す斜視図である。図において、20は金属材料からなるブロック20であり、ブロック20の上面には平滑性の高い面21が形成されており、その面21の横には壁によるキャリアガイド22が形成されている。平滑性の高いとは、例えば、その面の表面粗さが $0.5\mu\text{m}$ 以下のものを言う。板ばねによる電極23aは、ブロック20の側面に固定されており、もう一つの板ばねによる電極23bはブロック20の上面に搭載された絶縁体25の上の導体小ブロック26に固定されている。リード27は導体小ブロック26に取り付けられており、電極23bと電氣的な導通がなされる。電極23a、23bおよびリード27の固定方法は図示していないが、例えば、ろう付け、はんだ付け、溶接、ねじ止めなどがあげられる。ここでの固定とは電氣的接続ができ、使用する温度に耐える堅牢性を有するものであればどのようなものであっても良い。

【0020】面21にキャリアを載せていない場合の、電極23a、23bの先端と面21との間隔は、面21に載せられるキャリア、例えば図2のキャリア1の厚さよりも小さいことが必要であることは当然であり、キャリア1を面21に載せた場合には、ばね性の電極23a、23bが変形して弾力的にキャリアを面21に押しつける状態となり、これによってキャリア1をブロック20の面21に固定する。

【0021】電極23a、23bの先端の位置は、面21上に載るキャリア、例えば図2に示すキャリア1上の接続をとりたい電極の位置とするが、電極23a、23b先端の寸法は、配線パターンやキャリアの位置ずれによって他の配線パターンと接触することのない裕度を有する寸法とする。ただし面21上に載せられるキャリアを安定して固定しておくためには、キャリアをできるだけ広い範囲で少なくとも3点で押しつけることが必要である。図1の実施例では、ばね性電極の数は2個であるが、この場合には少なくとも片側のばね性電極はキャリアを幅広く押しつけられる先端構造とすることが望ましい。図1の実施例において、電極23aの先端が二股になっているのは、この点を考慮した形状としたためである。ブロック20を金属材料としたのは、電極23aがブロックに固定されており、ブロック20を介して電氣的導通を測るためと、LD素子、例えば図2のLD素子13に電流を流した際に発生する熱を速やかに逃がして、素子温度の上昇を防止するためである。この点からすると、ブロック20では、電気伝導度と熱伝導率の高い銅や銅タングステン合金が材質としては望ましい。

【0022】面21はキャリアと接触する面で、この面に載るキャリアとの間で接触熱抵抗が存在する。LD素

子に発生する熱を速やかに外部に逃がし、素子温度を上昇させないようにするには、この接触熱抵抗が小さいことが必要である。通常の試験状態ではLD素子の消費電力は0.1ないし0.2W程度であり、接触熱抵抗によって生じる温度上昇分を1度以下とするには、接触熱抵抗が5 (K/W) 以下であればよい。接触熱抵抗の大きさは、接触する面の面積、粗さ、硬度、面の押しつけ荷重、接触面の材質、すなわち熱伝導率によって概算できる。日本機械学会編「伝熱ハンドブック」に記載の式を用いて計算すると、たとえば接触する面の面積が2 mm²で、粗さが両者とも0.5 μm以下で、押しつけ荷重が10ないし20 gf (0.1~0.2 N) あれば、容易に5 (K/W) 以下の熱抵抗が実現できる。このように面21の平滑性は熱抵抗低減のため必須である。

【0023】面21の境界に凸状の壁として構成されたキャリアガイド22は、面21に載せるキャリアの位置を決めるためのもので、キャリアを載せる際に、キャリアの側面をこのキャリアガイド22に押しつけて載せることで、ブロック20上でのキャリアの位置を定める。なお、図1ではキャリアガイド22をブロック20と一体にブロック上に形成しているが、キャリアガイド22部分を別部品としてブロック20に取り付けても良い。またブロック20には、貫通穴28a、28bが形成されて有り、この穴によって種々の装置への位置決め、固定を行うことができる。

【0024】図3は図1で示した試験用ステムに図2に示したキャリアを搭載した状態を示す斜視図である。ブロック20の面21上に、キャリア1が載っており、ばね性電極23a、23bの先端でキャリア本体10をブロック20の上面21に押しつけて固定している状態となっている。キャリア本体10の一方の側面(図3では右側側面)は、ブロック20のキャリアガイド22に押しつけてあり、これによってブロック10上でのキャリア本体10の位置を定めている。

【0025】また図3ではキャリア本体10の前面はブロック10の前面の端部よりわずかに奥に位置されてある。図2に示したように、レーザ光はキャリアの前方に広がりを持って出射されるため、キャリアの前方にレーザ光を遮るものがあってはならないことは当然である。

【0026】図5は試験用ステムのブロック上面にキャリアを固定する場合、レーザ光の広がり状態とキャリアとブロック端面の許容距離を検討するためのレーザ光軸を含む断面図である。キャリア本体10にLD素子13を搭載したキャリア1はブロック20の上に載せられている。LD素子13からは矢印15の方向に角度θの広がりをもってレーザ光が放射される。このレーザ光がステムの各種部材で遮られられないためには、レーザ光の広がりより下にブロック10の前面の上側エッジがあれば良い。これを満たす条件の一つが、 $L < t / \tan(\theta)$

である。ここで、θはレーザ光の広がり角度、tはキャリアの厚さ、Lはキャリアの前面からブロックの前面の上側エッジ間での距離である。

【0027】図6は本発明による試験用ステムの第2の実施例を示す斜視図であり、図6(a)は試験用ステムの斜視図を、図6(b)は試験用ステムにキャリアを装着した場合の斜視図を示す。図において、ブロック20の上面にL形のキャリアガイド22を設け、このL形のキャリアガイド22で囲まれた少なくともキャリア1を載せる平面21は平滑性を高くする。ばね性を有する電極23a、23bは絶縁材で構成された電極支持体24に固定されており、電極支持体24はブロック20に固定されている。電極23a、23bは電極支持体24との固定部を超えて後方に長く伸びた形状となっており、この長く伸びた部分は接続用のリードとして外部装置と電気的な接続を実現する。キャリアガイド22と電極支持体24との間で、ばね性電極23a、23bの下側のブロック20には垂直方向に貫通穴29a、29bが形成されている。この貫通穴29a、29bは、ブロック体の下方から押し上げピンが挿入されて、電極23a、23bを持ち上げる際に用いる。すなわち、この貫通穴29a、29bはこのキャリア1を図6(a)にしめす試験用ステムに搭載する場合と取り外す場合にピンを挿入するために使用するもので、操作の簡易化に寄与するものである。

【0028】図6(a)で示した実施例が図1に示した実施例と大きく異なる点は、ばね性を有する電極の形状である。図1の実施例では金属の薄板を2箇所曲げて、必要とする形状を実現しているが、図6(a)の実施例では先端部分の1カ所だけ折り曲げているだけである。このため図6(a)に示す実施例の方がばね性電極を形成しやすいという利点を持つ。ただし図6(a)の構成では、LD素子の後方に放射される光を検出するための検出器を配置することが困難であり、LD素子後方の放射光をモニタする必要がある場合には図1に示す実施例の試験用ステムが適切である。

【0029】図6(b)は図6(a)に示す試験用ステムにキャリア1を載せた状態を示しており、キャリア本体10の後方側面と左側側面は、ブロック20上のキャリアガイド22に押しつけられて搭載されている。よって、キャリア本体10はブロック20の上面21上に位置決めされる。

【0030】図7は本発明による試験用ステムの第3の実施例を示す斜視図であり、図7(a)は試験用ステムの斜視図を、図7(b)は試験用ステムにキャリアを搭載した場合の斜視図を示す。本実施例では、キャリア1を搭載するブロック20と、キャリア1をブロック20の上面に押しつけて電気的接続を担う部分とを分離した構造となっている。ブロック20の上面には平滑性の高い面21が形成されており、L形状のキャリアガイド2

2が面21の後方と左側に設けられている。キャリア1をブロック20の面21に押しつけ電氣的接続を取る電極は、内部にコイルばねを内蔵したスプリングピン形プローブ42a、42bで、ブロック20とは別部品によって絶縁材で形成された門形のブロック40に取り付けられている。ブロック40には中空の筒形状のスリーブ43a、43bが取り付けられており、スプリングピン形プローブ42a、42bはこのスリーブ43a、43b内に摺動可能に収納されている。リード44a、44bはブロック40の上面に取り付けられており、スリーブ43a、43bと電氣的接続がなされ、これによりリード44a、44bはスプリングピン形プローブ42a、42bと電氣的接続がとられる。ブロック20の上面の隅2カ所にガイドピン31a、31bが備え付けられており、門形ブロック40にはそのガイドピンに相当する位置に、貫通穴41a、41bが形成されている。門形ブロック40をブロック20に接続する際には、ガイドピン31a、31bが門形ブロック40の貫通穴41a、41bに挿入され、門形ブロック40とブロック20との相互の位置決めガイドとして働く。ブロック20の両側面には、先端がやじり形状でその広がり部分が若干内側に曲げられた薄板ばね32a、32bが取り付けられている。これは門形ブロック40をブロック20に載せた場合、門形ブロック40を固定しておくための金具である。

【0031】図7(b)は、図7(a)に示す試験用ステムにキャリア1を搭載した場合の実施例を示しており、ブロック20の上面に固定されたL形のキャリアガイド22にキャリア本体10の側面を当接して位置決めするようにしてブロック20の上面21にキャリア1を搭載し、門形ブロック40の電極42a、42bでキャリア本体10の配線パターン11、12を押圧して、キャリア1をブロック20の上面に固定する。この際、門形ブロック40は薄板ばね32a、32bの先端のやじり形状部分でブロック20に結合される。門形ブロック40をブロック20に結合するには、ブロック20の上方から、門形ブロック40の側面がブロック20側面の2枚の板ばね32a、32bの先端の両内側に挟まれる状態で、門形ブロック40を下降させ、ブロック20の2本のガイドピン31a、31bが、門形ブロックの貫通穴41a、41bに嵌るように位置合わせする。そして、門形ブロック40の左右に設けられた足部45a、45bの下面がブロック20上面に接触するまで、門形ブロック40を下降させる。これにより、スプリングピン形プローブ電極42a、42bは、キャリアに接触し、一定量縮むことでその反力でキャリア1をブロック20の上面に押し付ける。なお門形ブロック40に形成されたガイドピン31a、31bを挿入する貫通穴41a、41bのガイドピン挿入口側は、挿入口が大きくなっており、徐々に径が細くなる、いわゆる皿状の傾斜が

設けられるように形成される。従って、ガイドピン31a、31bの挿入の容易性を確保することができる。

【0032】また門形ブロック40の左右の足部45a、45bが、ブロック20の上面に接触する位置で、板ばね32a、32bのやじり形状の内側に曲がった広がり部分が、門形ブロック40の上面に引っかかる様になり、スプリングピン形プローブ42a、42bが縮められることによって生じる反力に抗して、門形ブロック40をブロック20と離れぬようにする。ブロック20に接続された門形ブロック40を、取り外すには板ばね32a、32bの両先端部を外側に広げて、板ばね32a、32bの広がり部分の内、門形ブロック40に引っかかっている部分を門形ブロック40の上面の外側に押し出すことによって行う。

【0033】なお、図7(a)では、スプリングピン形プローブ42a、42bを2本しか描いていないが、キャリア1を安定してブロック体に押し付けておくためには、プローブの数は多いほうが望ましい。図7(a)でキャリアガイド22はL形状としてあり、ブロック20の上面に配置しているが、このキャリアガイド22の位置はスプリングピン形プローブ42a、42bと相互の位置を合わせておく必要がある。そのためガイド22を単独に別ブロックで形成し、ブロック20の上に固定するという構成方法では、試験用ステム組立時にキャリアガイド22の位置合わせが難しい。キャリアガイド22をブロック20の上面の大きさの適切な厚みを持つ薄板として、キャリア1と接するガイド部分とガイドピン位置の穴とを、たとえばホトリソグラフィとエッチングで形成すれば、ガイドピン31a、31bによって本キャリアガイド22の位置が定まるので、電極と位置合わせの行いやすいガイド機構を実現できる。

【0034】なお図7の実施例で、キャリア1を搭載するブロック20と電極を備えるブロック40とを別部品とし、それらの固定にいわば鍵形の引っかかりによる構造を用いて有るが、この固定を実現するに当たっては、他の構造であってもかまわない。また、上記説明では、一つの試験用ステムに一つのキャリア1を載せる構造で記載してあるが、一つのブロックにキャリアを多数載せられる構造であっても良いことは当然である。

【0035】次に、図9を用いて、キャリアの検査工程について説明する。図9は本発明によるキャリアの検査工程を説明するためのフローチャートである。図において、ステップ51は、光素子の前工程であり、ウェハ上にLD素子を形成し、ウェハをバー状に切り出す。ステップ52で、バー状に切断されたウェハからチップ化し、LD素子を得る。ステップ53で、レーザ光が出力された時の電流、電流対光出力特性、光出力の周波数特性からチップ選択を行い、合格品のみを選別する。ステップ53で選別されたLD素子はステップ54の組立工程に移行される。組立工程では、ステップ55でチップ

プ、即ちLD素子をキャリアに搭載し、更にこのキャリアを、ステップ56で本発明による試験用ステムに搭載した後、ステップ57で、ワイヤボンディングを行って、外部端子等と電氣的接続を行う。ステップ58では、LD素子が搭載されたキャリアを試験用ステムに搭載した状態で、ステップ53と同様なテスト、即ち、LD素子に直流電流を供給して、レーザ光が出力された時の電流、電流対光出力特性、光出力の周波数特性等の静特性を測定してLD素子の選別を行うという第1の静特性選別を行う。ステップ59で、第1のスクリーニングテストを行う。即ち、ステップ59では、高温、例えば100℃の雰囲気中で、LD素子に長時間、例えば20時間～40時間の間、大電流、例えば、100mA～200mAを供給する。次に、ステップ60で、第1の静特性選別と同様のテストを第2の静特性選別として行い、LD素子の選別を行う。次に、ステップ61で、第2のスクリーニング、即ち、LD素子に供給する電圧を制御して、長時間、例えば20時間光出力が一定になるように耐久テストを行う。その後、ステップ62で、第1の静特性選別と同様な選別を第3の静特性選別として行い、LD素子の選別を行う。その後、ステップ63で、LD素子にパルスを供給して光出力の立ち上がり、立下り特性及びレーザの周波数特性を測定してLD素子を選別する。その後、ステップ64で第1の静特性選別と同じ方法で第4の静特性選別を行い、LD素子の選別を行う。上記の選別を行った後、ステップ65で試験用ステムからキャリアを取り外す。この取り外されたキャリアの内、良品として選別されたキャリアはステップ66で、光伝送モジュールに組み込まれる。

【0036】図10は本発明による光伝送モジュールの一実施例を示す斜視図及び平面図であり、図10(a)は斜視図を、図10(b)は平面図を示す。図において、キャリア1は本発明による試験用ステムで試験され、良品として選別されたもので、キャリア本体10とLD素子13間のワイヤボンディングはそのまま利用される。試験用ステムとキャリア1との間はワイヤボンディングを使用していないので、この間でのワイヤの取り外しは必要ない。良品と判定されたLD素子を搭載したキャリア1は光伝送モジュール組み込み用ステム71に搭載される。更に、ステム71にはフォトダイオード(図示せず)を載置する載置台81が固定されている。更に、ステム71にはレンズ取付台73が固定されており、レンズ取付台73に第1のレンズ72が固定される。ステム71の下面の一部には凹みが設けられ、その凹みに、クラーとして働くペルチェ素子74が嵌め込まれる。このように、ステム71にキャリア1を取り付け、レンズ取付台73に第1のレンズ72を取り付けたものは、ペルチェ素子74と共に、図10(b)に示すようにパッケージ75に収納される。キャリア1とケース75に取り付けられたリード76はワイヤボンディン

グで接続される。その後、第1のレンズ、レンズ付アイソレータ77、ファイバホルダー78、光ファイバ79は調芯され、固定される。このようにして、光伝送モジュールが完成される。

【0037】以上述べたように、本発明では、光伝送モジュールは、キャリアの電極をバネ性の電極を用いて接触させてキャリアの電極と外部装置との電氣的接続を行う試験用ステムを用いて試験したキャリアを備えている。また、本発明では、光伝送モジュールは、キャリアの電極をバネ性の電極を用いて押圧してキャリアを試験用ステムに搭載し、この試験ステムを用いて試験したキャリアを備えている。従って、本発明によれば、キャリアは試験用ステムに設けられた板バネを有する電極、やスプリングピン形プローブ等で押圧されて外部と電氣的接続がなされ、電極と兼用の板バネ又は別体の板バネによって試験用ステムに取り付けられている。このために、LD素子搭載キャリアははんだで固定することなく試験用ステムに搭載できる。従って、キャリアのステムへの取り付け、取り外しの作業が簡便になるとともに、はんだ付着が無く清浄な裏面のキャリアを光通信モジュール組立工程に提供することができる。よって、不良発生を減少し、また、試験用ステムを繰返し使用できるので、使い捨てにしていた場合よりもステムの費用が低減できる効果がある。これらは、最終的には光通信モジュールのコスト低減に寄与するものである。

【0038】

【発明の効果】以上のべたように、本発明によれば、試験用ステムの費用を低減できると共に、光通信モジュールのコストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による試験用ステムの第1の実施例を示す斜視図である。

【図2】レーザダイオードを搭載したキャリアの一例を示す斜視図である。

【図3】図1で示した試験用ステムに図2に示したキャリアを搭載した状態を示す斜視図である。

【図4】キャリアを従来の試験用ステムに搭載した1例を示す斜視図である。

【図5】試験用ステムのブロック上面にキャリアを固定する場合、レーザ光の広がり状態とキャリアとブロック端面の許容距離を検討するためのレーザ光軸を含む断面図である。

【図6】本発明による試験用ステムの第2の実施例を示す斜視図である。

【図7】本発明による試験用ステムの第3の実施例を示す斜視図である。

【図8】従来のキャリアを示す斜視図である。

【図9】本発明によるキャリアの検査工程を説明するためのフローチャートである。

【図10】本発明による光伝送モジュールの一実施例を

13

示す斜視図及び平面図である。

【符号の説明】

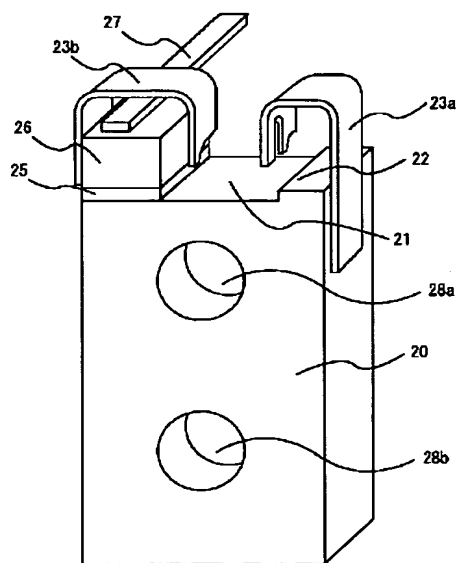
10…キャリア本体、11、12…キャリア上の配線パターン13…LD素子、14…ワイヤボンディング、15…レーザ光出射方向（光軸）、16…レーザ光の広がり、20…システム本体をなすブロック、21…キャリアを載せる平滑な面、22…キャリアガイド、23…ばね性を有する電極、24…電極支持体、25…絶縁板、26…導体ブロックまたは上下面で電氣的導通のある小ブロック、27…リード、28…システムを外部装置と固定

14

するための穴、29…ばね性電極の押し上げピンを通す貫通穴、31…ガイドピン、32…門形ブロック固定金具となる板ばね、40…門形ブロック、41…ガイドピン挿入穴、42…スプリングピン形プローブ、43…スリーブ、44…リード、71…モジュール組み込み用ステム、73…レンズ取付台、72…第1のレンズ72、74…ペルチェ素子、75…パッケージ、76…リード、77…レンズ付アイソレータ、78…ファイバホルダー、79…光ファイバ、81…載置台。

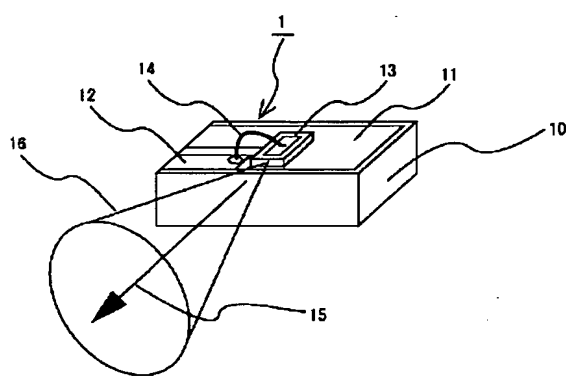
【図1】

図1



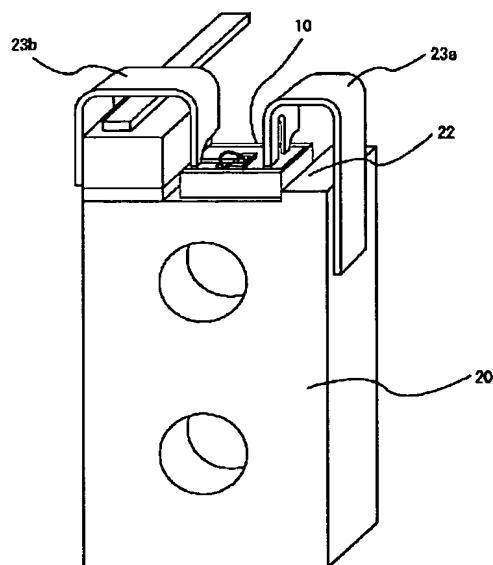
【図2】

図2



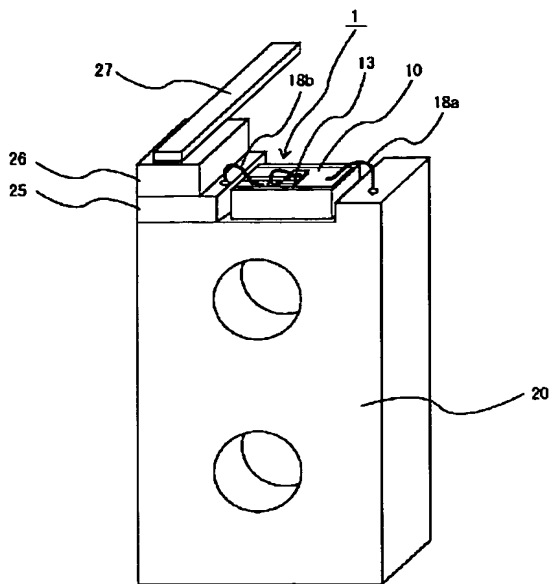
【図3】

図3



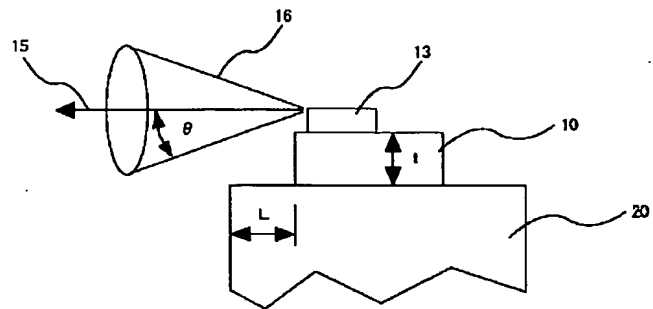
【図 4】

図 4



【図 5】

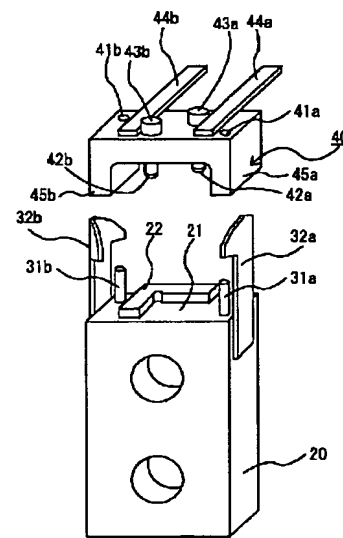
図 5



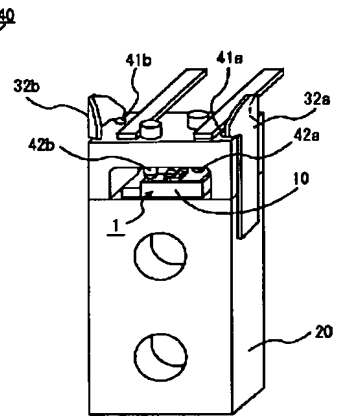
【図 7】

図 7

(a)



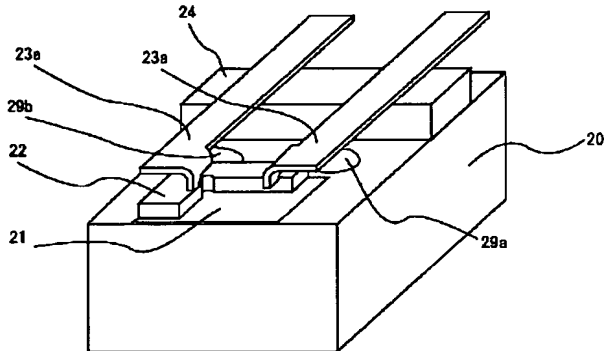
(b)



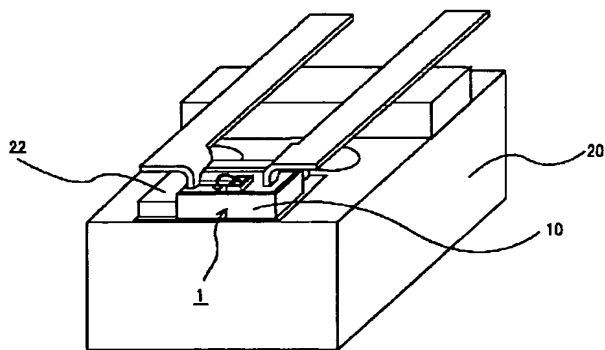
【図 6】

図 6

(a)

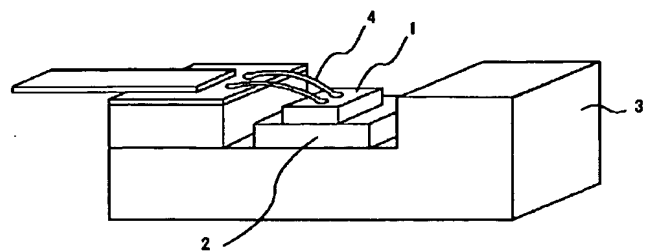


(b)



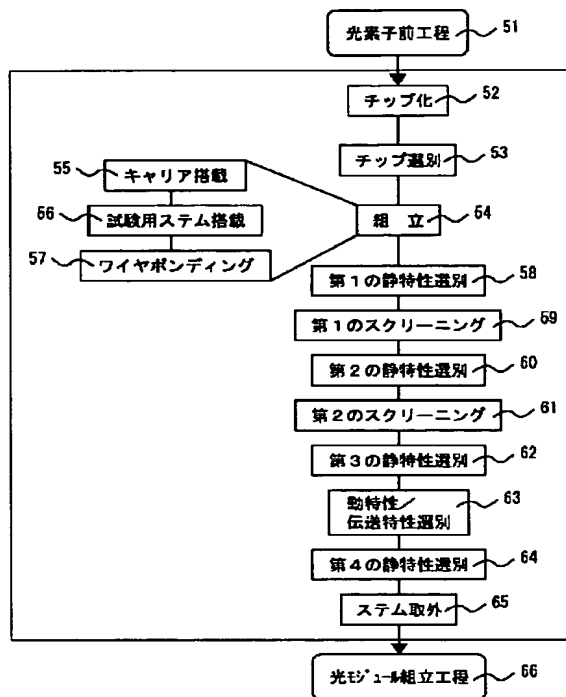
【図 8】

図 8



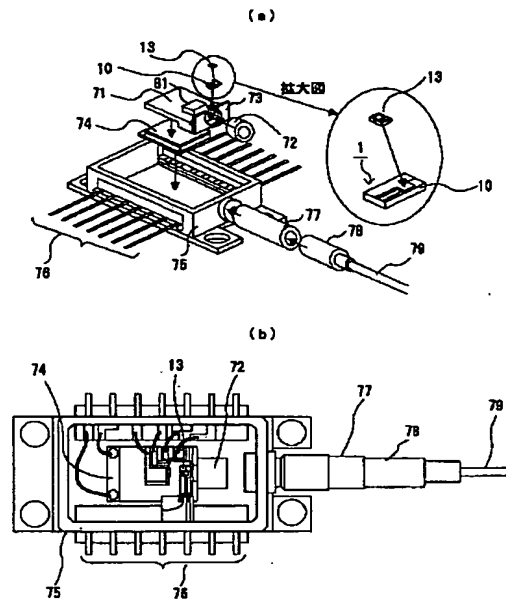
【図9】

図9



【図10】

図10



フロントページの続き

(72)発明者 五明 博之
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 日
本オプネクスト株式会社内

Fターム(参考) 5F073 AB27 AB28 AB30 BA02 DA35
EA29 FA02 FA25 HA04 HA05
HA07 HA10 HA11 HA12